

Otrzymano: 2006.08.20
Zaakceptowano: 2006.10.25

Cerebral vasospasm in patients with intracerebral hemorrhage – preliminary study

Skurcz tętnic mózgowych u chorych z krwotokiem śródmózgowym
– doniesienie wstępne

Jan Kochanowicz¹, Kazimierz Kordecki², Piotr Szydlik¹, Andrzej Lewszuk²,
Zenon Mariak¹, Janusz Lewko¹

¹ Klinika Neurochirurgii, Akademia Medyczna w Białymstoku, Polska

² Zakład Radiologii, Akademia Medyczna w Białymstoku, Polska

Adres autora: Jan Kochanowicz, Klinika Neurochirurgii Akademii Medycznej w Białymstoku,
ul. M. Skłodowskiej-Curie 24a, 15-276 Białystok, e-mail: kochanowicz@vp.pl

Summary

Background:

Spasm of the intracranial arteries is a frequent and dangerous complication after subarachnoid hemorrhage. However, only a few cases of cerebral vasospasm in intracerebral hemorrhage (ICH) have been reported. Therefore, we decided to analyze the results of angiographic examinations in ICH patients retrospectively and evaluate the occurrence of vasospasm.

Material/Methods:

46 patients with ICH, aged 20–72 (15 women and 31 men), routinely referred for cerebral angiography, were included in this study. Spasm was graded as mild (up to 25% of vessel narrowing), moderate (26–50% of vessel narrowing) and severe (more than 50% of vessel narrowing).

Results:

We observed middle cerebral artery (MCA) spasm on the side of ICH in 11 patients. In 3 cases the spasm occurred also in the anterior cerebral artery (ACA). We found evidence of MCA narrowing on the side opposite to ICH in only 1 patient. MCA spasm was graded as severe, moderate and mild in 2, 5 and 5 patients respectively. ACA spasm was found to be mild.

Conclusions:

Initial results indicate that the cerebral vasospasm may be a frequent complication in ICH patients. Further studies should be carried out to determine the occurrence of vasospasm in a larger group of such patients in various clinical states as well as to develop noninvasive ways of diagnosing the spasm.

Key words:

cerebral vasospasm • intracerebral hemorrhage • angiography

PDF file:

http://www.polradiol.com/pub/pjr/vol_71/nr_4/8288.pdf

Wstęp

Skurcz tętnic mózgowych jest częstym i niebezpiecznym powikłaniem krwotoku podpajęczynówkowego. Sądzi się, że w patofizjologii tego zjawiska biorą udział produkty rozpadu hemoglobiny, wolne rodniki, endoteliny, białko C i inne substancje wazoaktywne, pochodzące z wynaczynionej krwi [1, 2]. Dane z literatury wskazują, że także w krwotoku śródmózgowym mogą wystąpić reakcje naczyniowe podobne do tych, które wywołuje krwotok podpajęczynów-

kowy, ponieważ w ciągu kilku dni od udaru dochodzi do przenikania produktów rozpadu krwi z ogniska krwotocznego do przestrzeni podpajęczynówkowej [3, 4].

W krwotokach podpajęczynówkowych skurcz naczyń uznawany jest za jedno z dominujących powikłań, natomiast w krwotoku domózgowym zwraca się raczej uwagę na efekt ciasnoty śródczaszkowej oraz na bezpośrednie uszkodzenie struktur mózgu przez krwiak [5, 6]. Co jest nieco zaskakujące, w piśmiennictwie można znaleźć tylko nieliczne

opisy przypadków chorych z krwotokami śródmózgowymi, u których udowodniono wystąpienie skurczu naczyń mózgowych [7–9]. Nie ma natomiast opracowania, które problem ten podjęłoby w sposób systematyczny. Celem niniejszej pracy jest oszacowanie, na podstawie badań angiograficznych chorych z krwotokami śródmózgowymi, częstości występowania skurczu naczyń mózgowych.

Materiał i metody

W latach 1998–2003 w Klinice Neurochirurgii AM w Białymstoku leczono 161 chorych z samoistnymi nadnamiotowymi krwawkami śródmózgowymi. Wśród nich było 46 pacjentów (15 kobiet, 31 mężczyzn w wieku od 20 do 72 lat), u których ze wskazań klinicznych wykonano subtrakcyjną angiografię naczyń mózgowych. Były to głównie osoby, u których lokalizacja krwaka mogła sugerować obecność tętniaka, lub innej malformacji naczyniowej, a ponadto ich stan był na tyle dobry, że można było rozważać możliwość leczenia operacyjnego ewentualnej wady naczyniowej. Stąd w grupie badanej znalazły się głównie osoby, których stan odpowiadał I–III stopniowi w skali Hunta-Hessa, a poziom przytomności można określić na 11–15 punktów w skali Glasgow. Jedynie 2 pacjentów było w chwili badania w stanie przytomności odpowiadającym 8 punktom skali Glasgow.

Angiografia kontrastowa tętnic mózgowych była wykonywana za pomocą aparatu Argos 2M (Mecall S.r.L., Lissone, Italy) metodą Seldingera, poprzez podanie kontrastu do obu tętnic szyjnych wewnętrznych i tętnic kręgowych. Szerokość tętnic środkowych, przednich i tylnych mózgu była oceniana z dokładnością do 0,1 mm za pomocą cyrkla kalibrowego z wyświetlaczem cyfrowym. Zwężenie klasyfikowano jako niewielkie, gdy zmniejszenie światła naczynia było mniejsze lub równe 25%, umiarkowane – przy zwężeniu od 25% do 50% oraz zaawansowane, gdy zwężenie przekraczało 50%. Średnicę badanych naczyń określało niezależnie

dwóch radiologów, porównując średnicę tętnicy do sąsiadujących odcinków jak i do tętnicy po stronie przeciwnej [10].

Wyniki

W badaniu angiograficznym 46 chorych cechy zwężenia tętnic mózgowych stwierdzono u 6 kobiet i 5 mężczyzn, łącznie u 11 osób (23,9%) (Tab. 1). Zwężenie dotyczyło przede wszystkim tętnicy mózgu środkowej po stronie ogniska krwotocznego. U 3 chorych stwierdzono dodatkowo zwężenie tętnicy przedniej mózgu, które wystąpiło również po stronie krwaka. U jednego pacjenta z tej grupy chorych stwierdzono obustronne zwężenie tętnicy środkowej mózgu i tętnicy przedniej mózgu. U żadnego z badanych pacjentów nie stwierdzono zwężeń tętnic tylnych mózgu.

Zwężenie tętnicy środkowej mózgu u 4 chorych zakwalifikowano jako niewielkie, u 5 jako umiarkowane, a u 2 jako nasilone. Wszystkie stwierdzone przypadki zwężeń tętnic przednich mózgu określono jako niewielkie.

Dyskusja

W niniejszej pracy zwracamy uwagę na problem występowania zwężenia tętnic u pacjentów z krwotokiem śródmózgowym. W dotychczasowej literaturze na ten temat badacze zasadniczo koncentrują się na zagadnieniach związanych ze wzrostem ciśnienia wewnątrzczaszkowego, miejscowego toksycznego oddziaływania wynaczynionej krwi oraz powikłaniach ogólnoustrojowych [3, 4], a jedynie w pojedynczych przypadkach wymieniają skurcz lub zwężenie naczyń mózgowych jako powikłanie krwotoku śródmózgowego [7–9]. Wydaje się, że jego rola a także wpływ na stan pacjenta i jego rokowanie nie są w wystarczającym stopniu zbadane. Niniejsza praca oparta na stosunkowo niewielkiej grupie chorych wskazuje na obecność zwężenia tętnic podstawy mózgu u prawie ¼ pacjentów z krwotokiem śródmózgowym.

Table 1. Occurrence of the cerebral vasospasm in patients with intracerebral hemorrhage.

Tabela 1. Występowanie skurczu tętnic mózgowych u chorych z krwotokiem śródmózgowym.

Pacjent Patient	Wiek Age	Płeć Sex	GCS	Skurcz MCA po stronie krwaka/MCA vasospasm – hemorrhage side	Skurcz ACA po stronie krwaka/ACA vasospasm – hemorrhage side	Skurcz MCA po stronie przeciwnej/MCA vasospasm – contralateral side
1	57	K	15	niewielki/minor		
2	36	M	13	niewielki/minor		
3	39	M	14	umiarkowany/moderate		
4	43	K	11	umiarkowany/moderate		
5	44	K	11	umiarkowany/moderate		
6	31	K	10	zaawansowany/severe	niewielki/minor	niewielki/minor
7	35	M	11	zaawansowany/severe	niewielki/minor	
8	40	M	14	niewielki/minor		
9	43	M	11	umiarkowany/moderate		
10	45	K	11	umiarkowany/moderate	niewielki/minor	
11	34	K	13	niewielki/minor		

MCA – tętnica środkowa mózgu/ middle cerebral artery, ACA – tętnica przednia mózgu/ anterior cerebral artery, GCS – Skala Śpiączki Glasgow/ Glasgow coma scale, K – kobieta/ women, M – mężczyzna/ men.

Niewyjaśnionym pozostaje fakt, czy zwężenie tętnicy podstawy mózgu jest wynikiem skurczu naczyń, uciskiem tętnicy z zewnątrz przez krwiak i/lub obrzęk mózgu czy też jest wynikiem obrzęku zaplanego ściany naczyń na skutek reakcji na wynaczynioną krew. Należy założyć w oparciu o badania doświadczalne i kliniczne pacjentów po krwawieniu podpajęczynówkowym, że i w krwotoku śródmózgowym możemy mieć doczynienia ze skurczem, ponieważ czynnikiem inicjującym ograniczenie światła naczyń są produkty rozpadu wynaczynionej krwi [1, 2]. Jednakże w tym przypadku krwotoku śródmózgowego wynaczyniona krew początkowo nie ma bezpośredniego kontaktu z naczyniami podstawy mózgu lub kontakt ten jest znacznie ograniczony. Z czasem jednak dochodzi do procesu hemolizy skrzepu krwi i rozprzestrzeniania produktów jego rozpadu. Krew, a także produkty jej rozpadu mogą przedostawać się do przestrzeni podpajęczynówkowej w różny sposób. Ponieważ skurcz dotyczy przede wszystkim tętnicy środkowej mózgu po stronie krwiaka należy rozważyć przemieszczanie się produktów rozpadu krwi poprzez przestrzeń okołonaczyniową Virchow-Robina do przestrzeni podpajęczynówkowej. Sprzyja temu poszerzenie tej przestrzeni spowodowane obrzękiem mózgu oraz zmniejszeniem odpływu z niej płynu mózgowo-rdzeniowego [11]. Tym samym tętnice podstawy mózgu jak i ich odgałęzienia, pozostając na drodze spływu produktów rozpadu krwi, mogą ulegać skurczowi.

Ponadto w przypadku ognisk krwotocznych zlokalizowanych bezpośrednio pod korą mózgową lub w pobliżu ścian komór bocznych mózgu może dochodzić do przebicia się krwi do przestrzeni podpajęczynówkowej lub układu komorowego i dalej drogą płynu mózgowo – rdzeniowego może się ona przedostawać na podstawę mózgu [5, 7–9].

Zaobserwowane zwężenia tętnic przednich jak i środkowych mózgu po stronie przeciwnej do krwiaka mogą wynikać z oddziaływania substancji wazoaktywnych w przestrzeni podpajęczynówkowej. Należy jednak brać również pod uwagę błąd w ocenie średnicy naczyń szczególnie, gdy badana grupa nie jest liczna. Ponadto w badaniu angiograficznym trudno jest odróżnić zwężenie tętnic przednich mózgu spowodowany skurczem od jej hipoplazji.

Piśmiennictwo:

- Beldziński P, Imieliński BL, Słoniewski P: Skurcz naczyniowy, cz. II – czas występowania, lokalizacja i etiologia. Propozycja algorytmu postępowania w stwierdzonym skurczu. *Neurol Neurochir Pol*, 2001; 35: 483–492.
- Gijn J, Rinkel GJE: Subarachnoid haemorrhage: diagnosis, causes and management. *Brain* 2001; 124: 249–278.
- Panagos PD, Jauch EC, Broderick JP: Intracerebral hemorrhage. *Emerg Med Clin N Am* 2002; 20: 631–655.
- NINDS ICH Workshop Participants: Priorities for clinical research in intracerebral hemorrhage. Report from a National Institute of Neurological Disorders and Stroke Workshop. *Stroke* 2005; 36: e23–e41.
- Bryniarska D, Jakimowicz W: Krwotoki półkul mózgowych z przebiegiem do przestrzeni płynowych. *Folia Med Cracov* 1972; 14: 39–55.
- Lee MC, Heaney LM, Jacobson RL et al: Cerebrospinal fluid in cerebral hemorrhage and infarction. *Stroke* 1975; 6: 638–641.
- Maeda K, Kurita H, Nakamura T et al: Occurrence of severe vasospasm following intraventricular hemorrhage from an arteriovenous malformation. *J Neurosurg* 1997; 87: 436–439.
- Kobayashi M, Takayama H, Mihara B et al.: Severe vasospasm caused by repeated intraventricular haemorrhage from small arteriovenous malformation. *Acta Neurochir (Wien)* 2002; 144: 405–406.
- Kothbauer K, Schroth G, Seiler RW et al: Severe symptomatic vasospasm after rupture of an arteriovenous malformation. *AJNR* 1995; 16: 1073–1075.
- Krejza J, Kochanowicz J, Mariak Z et al: Middle Cerebral Artery Spasm after Subarachnoid Hemorrhage: Detection with Transcranial Color-coded Duplex US. *Radiology* 2005; 236: 621–629.
- Nishi K, Tanegashima A, Yamamoto Y et al.: Histochemical characteristic of perivascular space in the brain with an advanced edema. *Legal Medicine* 2003; 5: S280–S284.
- Kochanowicz J, Krejza J, Lewszuk A et al.: Dokładność diagnostyczna ultrasonografii dopplerowskiej w rozpoznawaniu skurczu tętnicy środkowej mózgu. *Post Psychiatr Neurol* 2004; 13: 277–282.
- Kochanowicz J, Krejza J, Mariak Z et al: Diagnostyka skurczu tętnicy środkowej mózgu metodą ultrasonografii dopplerowskiej z kolorowym obrazowaniem przepływu z uwzględnieniem pomiarów prędkości krwi oraz współczynnika Lindegarda. *Neurol Neurochir Pol* 2005; 39: 11–16.

Na podstawie niniejszej pracy nie można w pełni wnioskować o prevalencji skurczu naczyń mózgowych u pacjentów z krwotokiem śródmózgowym, ponieważ badaniu angiograficznemu zostali poddani jedynie nieliczni, wybrani pacjenci w różnym okresie od wystąpienia udaru. W celu określenia częstości występowania skurczu naczyniowego w dużej grupie pacjentów po krwotoku mózgowym celowym wydaje się zastosowanie przezczaszkowej ultrasonografii dopplerowskiej z obrazowaniem przepływu krwi w kolorze. Metoda ta okazała się wysoce skuteczna w rozpoznawaniu skurczu tętnic podstawy mózgu, a zwłaszcza tętnicy środkowej, u chorych po krwawieniu podpajęczynówkowym [12, 13]. W sposób analogiczny należałoby zatem określić prędkości przepływu krwi, które by najlepiej różnicowały stan prawidłowy od skurczu naczyniowego w przypadku krwotoku mózgowego. Niestety nie można zastosować w tym celu progów diagnostycznych prędkości uzyskanych dla rozpoznawania skurczu u pacjentów po krwawieniu podpajęczynówkowym. Fakt ten wydaje się oczywisty, jeśli weźmiemy pod uwagę różnice w patogeniezie oraz przebiegu klinicznym obydwu tych schorzeń. W szczególności, w przypadku krwotoku mózgowego mamy często do czynienia ze znacznym wzrostem ciśnienia wewnątrzczaszkowego i tzw. efektem masy, które w istotny sposób wpływają na przepływ krwi w tętnicach podstawy mózgu. Wyznaczenie „nowych” wartości diagnostycznych prędkości przepływu krwi w tętnicach podstawy mózgu dla krwotoku mózgowego pozwoli, z jednej strony, na określenie skali występowania zjawiska skurczu naczyniowego w tym schorzeniu, z drugiej strony, zwiększy efektywność nieinwazyjnego monitorowania parametrów przepływu krwi u pacjentów po krwawieniu śródmózgowym.

Wniosek

Nasze wstępne obserwacje sugerują, że skurcz naczyniowy może być stosunkowo często występującym powikłaniem u pacjentów po krwotoku mózgowym. Należy podjąć dalsze badania w celu określenia częstości jego występowania w dużej grupie pacjentów w różnym stanie klinicznym, a także w celu określenia sposobów jego rozpoznawania za pomocą metod nieinwazyjnych.